

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-116765

(43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl.

G01R 1/067
H01L 21/66

(21)Application number : 11-337024

(71)Applicant : KANAI HIROAKI

(22)Date of filing : 29.11.1999

(72)Inventor : KIMORI YOSHIO
KAGEYAMA YOSHINOBU
NAGAO ICHIRO

(30)Priority

Priority number : 11223259

Priority date : 06.08.1999

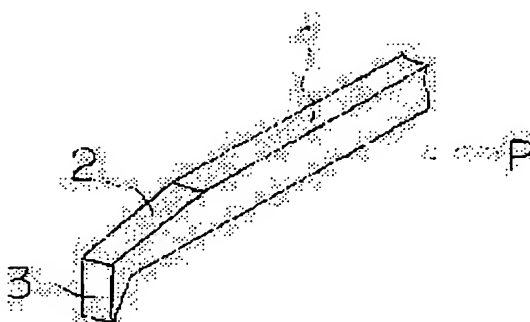
Priority country : JP

(54) PROBE CARD PIN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a probe card pin that has sufficient characteristics, especially sufficient wear resistance and spring properties, even if the dimensions are set to extremely small values and has small increase in contact resistance values even if the card pin is used for a long time.

SOLUTION: The base material of the probe card pin is made of a nickel tungsten alloy. By controlling a tungsten ratio to 5-30 wt.% and setting at least one portion of a metal organization to nano crystal structure, wear resistance can be further improved. Further, in the present invention probe card pin, the cross section of a drum part 1 is set to a square or rectangular shape, thus extremely improving bending strength (spring property). Also, a wedge-shaped tip part 3 is formed at the tip side of the probe card pin via a tapered part 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-116765

(P2001-116765A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マ-ト*(参考) |
|---------------------------|------|---------------|-------------|
| G 0 1 R 1/067 | | G 0 1 R 1/067 | G 2 G 0 1 1 |
| H 0 1 L 21/66 | | H 0 1 L 21/66 | B 4 M 1 0 6 |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

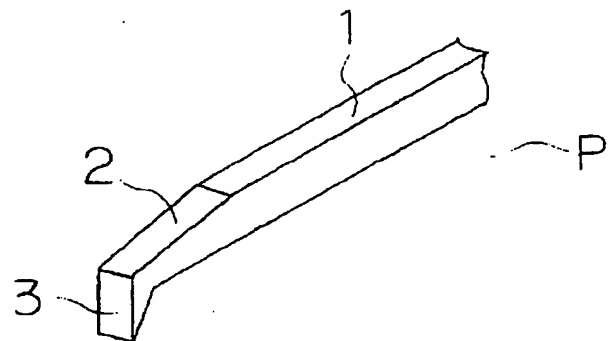
| | | | |
|--------------|----------------------------|------------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平11-337024 | (71) 出願人 | 394010506 金井 宏彰 兵庫県芦屋市朝日ヶ丘町13番43号 コート 芦屋朝日ヶ丘802号 |
| (22) 出願日 | 平成11年11月29日 (1999. 11. 29) | (72) 発明者 | 木森 義夫 兵庫県小野市垂井町554-2 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願平11-223259 | (72) 発明者 | 陰山 喜信 兵庫県小野市復井町429-1 |
| (32) 優先日 | 平成11年8月6日 (1999. 8. 6) | (72) 発明者 | 長尾 一郎 兵庫県神戸市西区神出町五百蔵142-254 |
| (33) 優先権主張国 | 日本 (J P) | F タ-ム (参考) | 2G011 AA09 AB01 AC14 AC31 AD01 AE03 AF07 4M106 AA01 BA01 CA01 DD03 |

(54) 【発明の名称】 プローブカードピン

(57) 【要約】

【課題】 極細寸法にした場合でも十分なプローブカードピン特性を有し、特に十分な耐摩耗性、ばね性があり、長時間使用しても接触抵抗値の増加が小さいプローブカードピンを提供する。

【解決手段】 母材がニッケルタングステン合金よりなるプローブカードピンである。タングステン比率を5〜30重量%に制御し、また、金属組織の少なくとも一部をナノ結晶構造にすることで、耐摩耗性をさらに高めることができる。さらに、本発明のプローブカードピンにおいて、胴部1の横断面形状を正方形または長方形にすることにより、特に曲げ強度（ばね性）の向上が顕著である。また、プローブカードピンの先端側はテーパ部2を介して楔形状の先端部3を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 母材がニッケルタングステン合金よりなるプローブカードピン。

【請求項 2】 タングステン比率が 5～30 重量%であり、残部がニッケル及び不可避免的な不純物である請求項 1 記載のプローブカードピン。

【請求項 3】 金属組織がナノ結晶構造を有する請求項 1 または 2 記載のプローブカードピン。

【請求項 4】 少なくとも胴部の横断面形状が正方形または長方形であることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載のプローブカードピン。

【請求項 5】 先端部が楔形状を有する、請求項 4 記載のプローブカードピン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウェハー上に構成された集積回路の電気的特性を検査するためのプローブカードに組み込まれるプローブカードピンに関する。

【0002】

【従来の技術】集積回路の通電試験に利用されるプローブカードは、基板上に多数本のプローブカードピンを狭ピッチ間隔で並設した構成となっている。この構成上、プローブカードピンの直径（或いは幅寸法）は、より小さい方が好ましい。また、必要なプローブカードピン特性としては導電性はもちろんのこと、耐摩耗性（代用特性として“硬度”を用いる）、ばね性、耐食性、低接触抵抗などがあり、これらの要求特性を満たす材料が研究されてきた。従来用いられている一般的なプローブカードピンの材料として、W（タングステン）、Re-W（レニウムタングステン）、Pd（パラジウム）合金、Cu-Be（ベリリウム銅）などがあり、被検査体電極（電極パッド）の種類に応じて使い分けされている。具体的には、アルミニウム電極パッドに対しては、その電極表面の酸化皮膜を突き破る必要があるため、硬度の高いW、Re-Wのプローブカードピンが主に用いられている。また、金電極パッドに対しては、逆に電極表面にキズをつけないように、比較的柔らかいBe-Cu、Pd合金のプローブカードピンが主に用いられている。

【0003】しかしながら、上記従来の材料は電極パッドとの凝着を起こし易く、安定して接触抵抗を低く維持することが出来なかった。つまり、プローブカードピン先端と集積回路の電極パッドとが接触する際に、プローブカードピン先端部で電極パッド表面をこすり、削り屑が生じるが、この削り屑がプローブカードピンに付着し易いため、繰り返してコンタクトした場合にプローブカードピンの先端部に削り屑が付着して滞留する。こうなると、付着した削り屑が導通テストの誤動作の原因となる。ことに、電極パッドがアルミニウムの場合、電極パッド表面に形成された酸化アルミニウム膜を削ることに

なるが、この酸化アルミニウムは絶縁性を有するため接触抵抗値が増加し、その後の検査に支障をきたすことになっていた。

【0004】また、個々の材料について言えば、WやRe-Wのプローブカードピンは、耐摩耗性、ばね性は良いが、電極パッドとの初期の接触抵抗を十分低くすることができないため、上記の削り屑が多く発生し接触抵抗が早期に増大する欠点がある。また、Cu-BeやPd合金のプローブカードピンは、導電性は良いが、硬度が低いため、耐摩耗性が悪い。また、ばね性・剛性が悪いので、コンタクト回数が多くなると、いわゆる『へた』が生じ、電極パッドとプローブカードピン先端の接触位置が変動したり、接触圧が小さくなったりする。そして、これらが原因となってコンタクト不良を起こすため、検査が不可能となる。

【0005】また、近年の集積回路の高密度化に伴い、プローブカードもさらなる狭ピッチ化が進み、これに対応するため超極細のプローブカードピンが必要となってきた。例えば、従来は直径150～200μm程度であったものが、最近では直径100μm以下のプローブカードピンが要求されるようになってきている。線径が100μm以下、特に50μm以下になると、上記従来の材料では、ばね性（剛性）や硬度に起因する耐摩耗性が不足気味となり、コンタクト時の圧力に十分に耐えることができなくなる。具体的に硬度についていえば、WはHv600～700程度、Re-WはHv650～750程度、Be-Cu、Pd合金はHv300～400程度である。また、プローブカードピンの製造技術において、従来のような伸線加工により直径50μm以下のプローブカードピンを得るためには高度の技術が必要で、加工コストが極端に高くなる。さらに、伸線加工が可能であっても、その後の矯正加工で高い真直性を付与するのは至難である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来のプローブカードピンの欠点を解消し、極細寸法にした場合でも十分なプローブカードピン特性を有し、特に十分な耐摩耗性、ばね性があり、長時間使用しても接触抵抗値の増加が小さいプローブカードピンを提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、本発明のプローブカードピンは、母材がNi-W（ニッケルタングステン）合金よりなることを特徴とする。上記構成のプローブカードピンにすれば、従来のプローブカードピン材料の硬度レベルより高い硬度を得る事ができ、高い耐摩耗性を得ることができる。すなわち、ビッカース硬度で720～800Hv程度の高硬度を得ることができる。また、Niを含有することにより、集積回路のアルミニウムパッドの削り屑がプローブ

カードピンに付着しにくく、長時間の検査が可能となる。これは、Niがアルミに対して凝着しにくい特性を生かしたものである。

【0008】また、本発明のプロブカードピン材料の好適な化学成分は、タングステン比率が5～30重量%であり、残部がニッケル及び不可避免的不純物であることである。タングステン比率が5%に満たない場合は、十分な耐摩耗性が得られない。逆にWが30%を越えると、耐摩耗性は高いが電極パッドとの凝着が起り易くなる。より好適なWの範囲は15～25重量%である。

【0009】また、本発明のプロブカードピンを構成する合金の金属組織がナノ結晶構造を有することで耐摩耗性をさらに向上することができる。

【0010】また、本発明のプロブカードピンは、少なくとも胴部の横断面形状が正方形または長方形であることにより、従来の丸形状断面のプロブカードピンに比べて物理的強度が大幅に向上する。殊に、曲げ強度

(ばね性)の向上は顕著なものがある。例えば、『一辺Dの正方形断面形状』を『直径Dの丸断面形状』と比較すると、断面積の増加は約1.3倍であるのに、断面二次モーメントの増加は約1.7倍にもなる。すなわち、正方形断面あるいは長方形断面にすることで、胴部の幅を狭くしても必要な曲げ強度が得られるため、プロブカードに組み込む際に狭ピッチ化が可能となる。

【0011】また、上記構成において、プロブカードピンの先端部を楔形状とした場合は、集積回路の電極パッドを削り取る作用が軽減し、電極パッド表面にキズをつけにくくなる。従って、金電極パッド用として好適である。また、プロブカードピンの先端部を円錐形状とした場合は、逆に電極パッド表面を削り取り易いため、アルミニウム電極パッド用として好適である。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明のプロブカードピン母材は、微小な機構部品の金型を製作する手法の一つであるLIGAプロセス(以下単にLIGAという)と、LIGAにより得た金型を用いて、これに合金電解メッキを施すことにより得ることができる。LIGAについて、さらに詳しく説明すると、シンクロトロン放射で得られるX線を光源とし、感光性樹脂を塗布した金型母材にX線を照射して照射部を溶解除去し、金型を成型するものである。いわば、X線リソグラフィによる精密成型加工といえる。LIGAは、露光光源を利用する一般のリソグラフィと異なり、シンクロトロン放射光を光源とするため、桁違いの高輝度とレーザ光に匹敵する鋭い指向性をもっている。この特性により、LIGAプロセスは微細構造物を非常に高い精度で加工でき、表面状態も鏡面に仕上げるができる。もちろん、従来の放射光源を利用したリソグラフィでも代用できるが、LIGAに比べて寸法精度が悪く、また、強力が弱い厚みの大きい対象物を加工できない。

【0013】以下、本発明のプロブカードピンの概略製造工程・製造手順を記述する。

①金などの重金属を用い、所要のプロブカードピン形状を形取ったX線照射用のマスクを作成する。

②Si板上にX線リソグラフィ用の樹脂を一面に塗布して、レジストを作成する。

③X線を、マスクを通してレジストに照射する。

④X線を照射した部分のレジストを現像液で溶解除去し、金型を完成する。

10 ⑤上記溶解除去部分にNi-W合金を所要の厚みに電解めっきする。

⑥金型からNi-W部分を離型して、プロブカードピン母材を得た。

⑦プロブカードピン母材の先端部を例えば精密研磨により尖頭加工や先端曲げ加工等の所要の加工を施して、プロブカードピンを作成する。

20 【0014】以上の手順により得られるプロブカードピンの横断面形状は、正方形または長方形である。これらと異なる断面形状が必要な場合は、上記手順⑥の後で研削等により所要の断面形状にすればよい。また、プロブカードピン母材の表面に絶縁コーティングを施したり、通電性を高めるためのめっきを施す等、各種表面処理を施してもよい。また、金属組織をナノ結晶構造にするには、上記手順⑥の後に一定温度、一定時間の時効処理をすればよい。

【0015】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明のプロブカードピンの実施例について説明する。

30 (実施例1) 図1は断面形状が長方形である本発明のプロブカードピンの概略製造手順を示し、下記(A)～(C)のように製造した。

(A) Siからなる基板B上に、X線リソグラフィ用の樹脂からなるレジストRを一面に塗布し、マスクMに透過させたX線SRをレジストRに照射した。

(B) X線を照射したレジスト部分を現像液で溶解除去し、金型を完成した。

40 (C) 金型の溶解除去部分にNi-W合金を電解めっきして、プロブカードピンPを得た。図2は、図1(C)の状態を上部から見たものである。また、図3は、図1(C)の状態から金型を外して得たプロブカードピンPの斜視図である。プロブカードピンPの胴部1の横断面形状は正方形又は長方形となる。また、プロブカードピンPの先端側には、テーパ部2を介して楔形状の先端部3を形成した。

【0016】(実施例2) 図4は、断面形状が正方形のプロブカードピンの概略製造手順を示し、下記(a)～(c)のように製造した。

(a) 実施例1と同様の製造方法で、胴部11の横断面形状が正方形であるプロブカードピンを得た。

50 (b) 研削機によってプロブカードピンの先端側を研

削し、円錐形状のテーパ部12を形成した。

(c) テーパ部12の先端を曲げ、円錐形状の先端部13を形成した。

【0017】

【発明の効果】本発明のプローブカードピンは、高い耐摩耗性を有し、かつばね性も高いため、プローブカードピンの幅寸法を従来のプローブカードピンより小さくできる。具体的には、幅寸法が $100\mu\text{m}$ 以下の寸法でもプローブカードピンの要求特性を十分に満足することができ、さらには幅寸法が $50\mu\text{m}$ 以下の極細化も可能となる。また、集積回路の電極パッドの削り屑がプローブカードピン先端に付着しにくいため、安定して接触抵抗を低く維持することができ、長時間にわたって検査に支障をきたすことがない。特に電極パッドがアルミニウムの場合に顕著な効果を発揮する。また、Wの比率を5～30重量%の範囲で適正にコントロールすることによって、より一層耐摩耗性とばね性のバランスのとれたプローブカードピンを得ることができる。さらに、プローブカードピンの金属組織がナノ結晶構造を有すると、プロ

ーブカードピンの耐摩耗性をさらに高めることができる。また、プローブカードピンの先端部を楔形状にすることにより、金電極パッドに使用してもパッドをキズつけにくい。また、プローブカードピンの先端部を円錐形状とすれば、逆に電極パッド表面を削り取り易いため、アルミニウム電極パッドに好適に使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)(B)(C)は本発明のプローブカードピンの製造手順を示す概略説明図である。

【図2】図1(C)の上面図である。

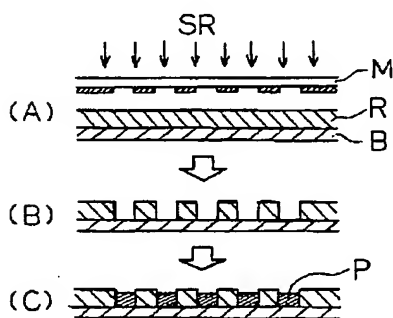
【図3】本発明のプローブカードピンの先端側の概略斜視図である。

【図4】(a)(b)(c)は本発明の他のプローブカードピンの製造手順を示す概略説明図である。

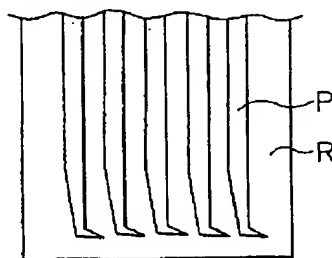
【符号の説明】

- 1, 11 胴部
- 2, 12 テーパ部
- 3, 13 先端部

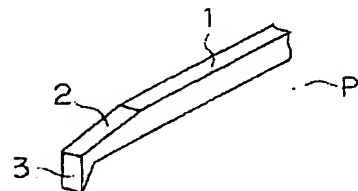
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

